



DoppelGanger

Marc Fernandez Girones

4138 - Aplicació de Visió per a Dispositius Mòbils

Projecte Final de Carrera - Enginyeria Informàtica

# Agenda

- Introducció
- Metodologia
- Resultats
- Demostració
- Conclusions
- Treball Futur

# Introducció

## ■ Objectiu

- Creació d'una aplicació de visió per computador amb classificació automàtica de cares que funcioni pels dispositius mòbils. Més concretament fer una aplicació que permeti:
  - Escollir una fotografia
  - Detectar el gènere del subjecte
  - Buscar famosos que s'hi assemblin

# Introducció

4/21

- **Motivacions**

- Voluntat d'aprendre la programació per dispositius mòbils i especialment per iPhone.
- Aprofundir en els temes de visió per computador i intel·ligència artificial.

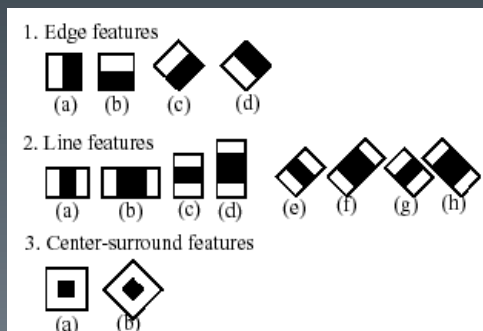
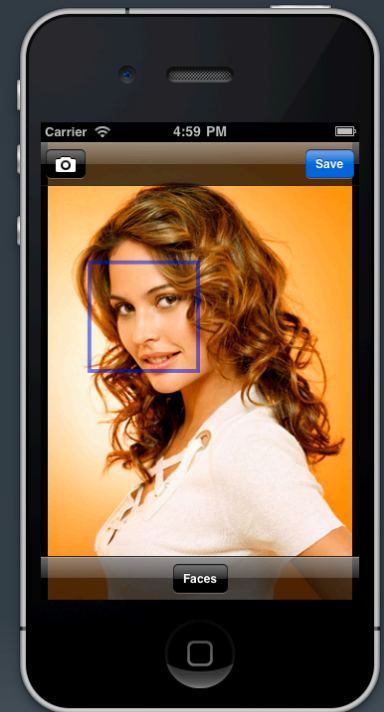
# Metodologia

- Detecció de Cares
- Processament de les Imatges
- Reconeixement de Gènere
- Cerca del Famós Semblant

# Detecció de Cares

## *Haar-Like Features + AdaBoost*

- Es consideren totes les regions rectangulars (amb solapament) de la fotografia.
- A cada regió, es calculen les Haar-Like.
- Es passa el classificador prèviament entrenat, que ens dirà si hi ha una cara o no. en una finestra de detecció, suma les intensitats dels píxels de les regions del mateix color i calcula la diferència entre elles.



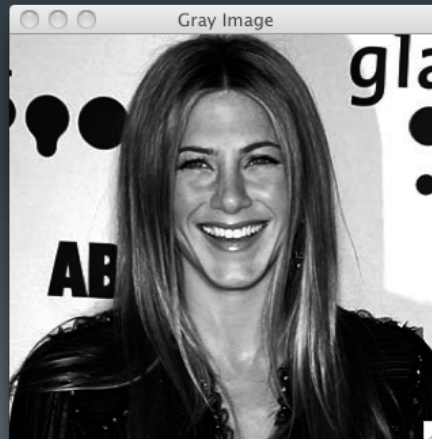
# Processament de les Imatges

7/21

- Equalització de l'Histograma
- Alineació dels Ulls
- Escalat de les Imatges
- Retall de la Imatge

# Equalització de l'Histograma

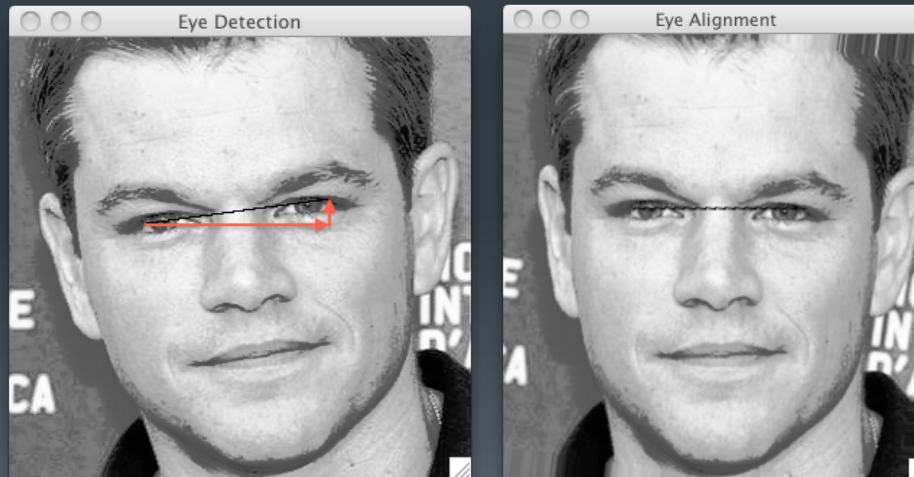
- Aconsegüim incrementar el contrast global de les imatges.
- Útil en imatges amb fons i primers plans que són els dos clars o els dos foscos.





# Alineació dels Ulls

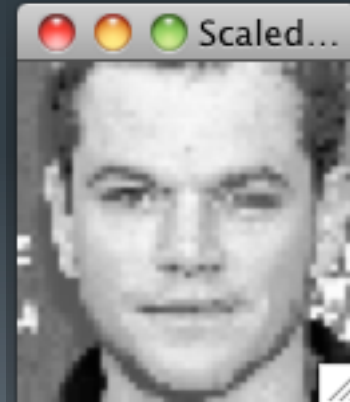
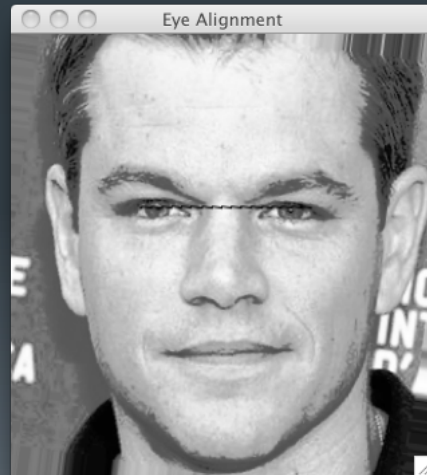
- Detectem els ulls amb el mateix mètode que la detecció de cares.
- Utilitzem conceptes bàsics de trigonometria per calcular l'angle de rotació.



# Escalat de les Imatges

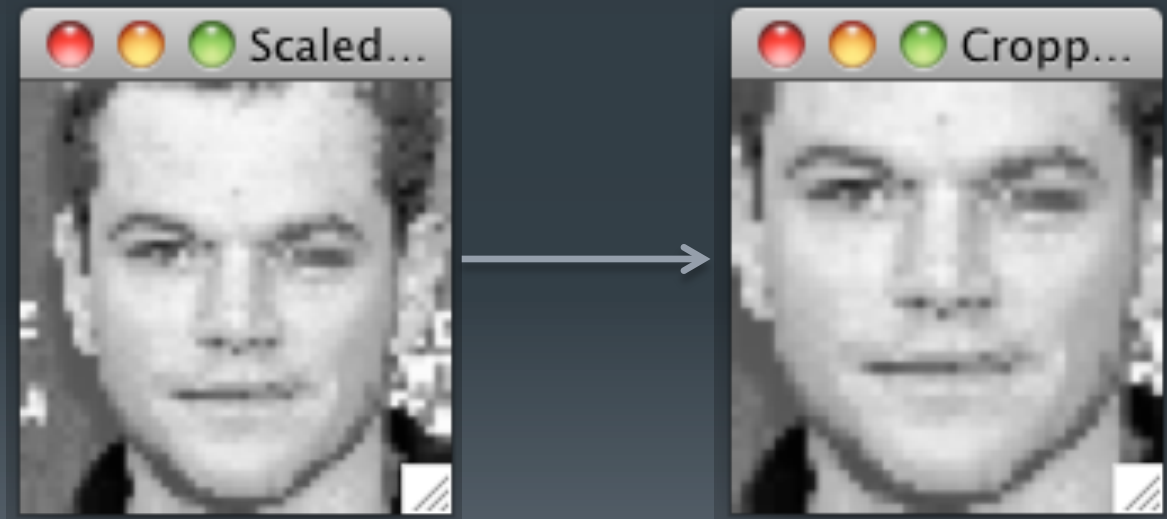
10/21

- Mateixa distància entre els ulls per totes les imatges; 15 píxels és la distància habitual en els algoritmes de classificació facial.



# Retall de la Imatge

- Mateixa posició de l'ull esquerra i dret per totes les fotografies i mateixa mida.



- Anàlisi de Components Principals
  - Procediment matemàtic que utilitza una transformació ortogonal de les dades per tal de convertir un conjunt d'observacions de variables possiblement correlacionades en un conjunt de valors de variables no correlacionades anomenades components principals per tal de reduir la dimensió del conjunt inicial.

# Anàlisi de Components Principals

13/21

## ■ Procediment

1. Guardem cada una de les imatges en una fila de la matriu  $T$ .
2. Calculem la mitjana  $A$  de les components dels vectors (imatges) i després la restem a cada un dels vectors de  $T$ .

# Anàlisi de Components Principals

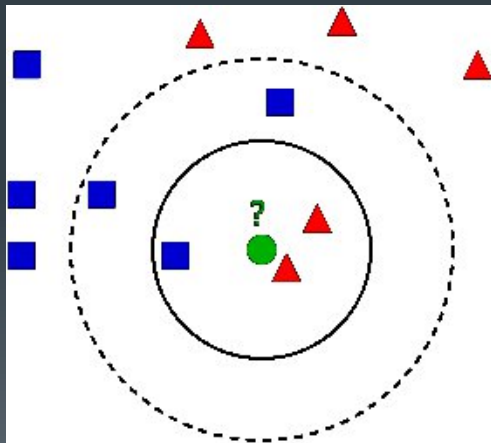
14/21

3. Calculem la matriu de covariança de les dades  $S$ .
4. Calculem els *eigenvectors* i els *eigenvalues* de la matriu de covariança  $S$ .
5. Escollim les components principals – els  $D$  primers vectors propis amb major valor propi (en valor absolut).



## ■ K-Nearest Neighbor

- Mètode per classificar nous objectes basat en la proximitat dels objectes d'entrenament a l'espai de característiques.



- Un objecte es classifica mitjançant la majoria de vots dels seus veïns, li assignem la classe més comú entre els seus K veïns més propers.

# Cerca del Famós Semblant

16/21

- **PCA**
- **Nearest Neighbor:** Cerca del famós més semblant a la cara de la fotografia d'entrada.



# Resultats

17/21

- Detecció de Cares  $\approx 100\%$
- Detecció d'Ulls  $\approx 70\%$
- Classificació de Gènere = 83.64%
  - 138 classificacions bones de 165

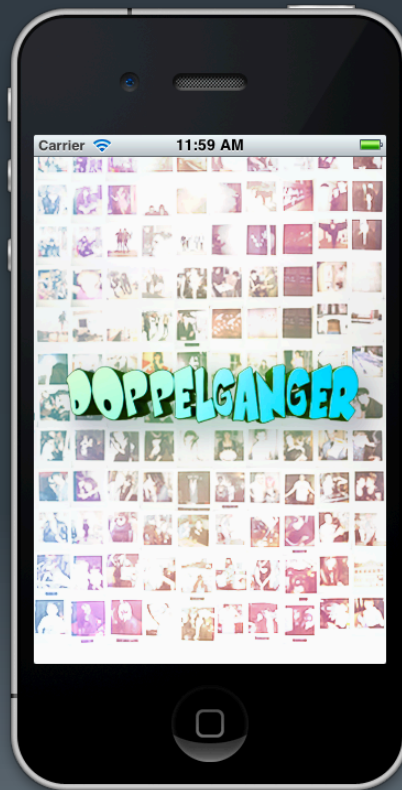


DoppelGanger



# Demostració

18/21



DoppelGanger



# Conclusions

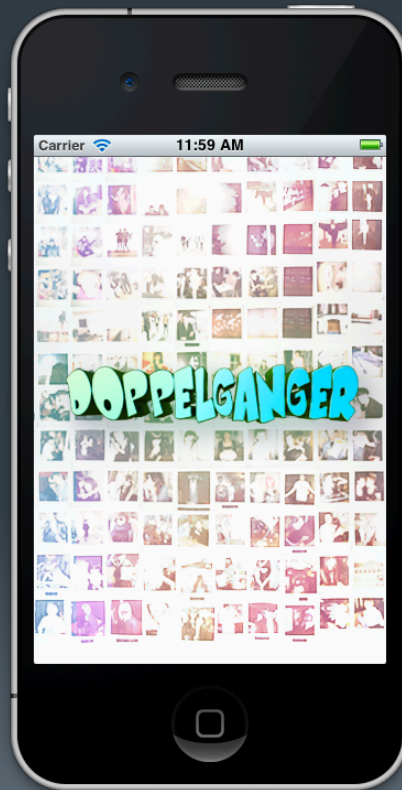
- ✓ Alta taxa d'encert i efectivitat.
- ✓ Disseny atractiu i modern.
- ✓ Aprofundiment dels coneixements sobre visió per computador, aprenentatge automàtic i intel·ligència artificial.
- ✓ Aprenentatge del llenguatge Objective-C per a la programació d'aplicacions de l'iPhone.

# Treball Futur

- Tècniques alternatives per a la detecció d'ulls.
- Milliores en la il·luminació de les fotografies.
- Milliores en la classificació de gènere.
  - Support Vector Machines = 99.39% d'encert.
  - Xarxes Neurals Artificials = 100% d'encert.
- Tècniques per millorar la classificació facial.
  - FisherFaces
  - Mètodes Kernel

# Torn de Preguntas

21/21



DoppelGanger



# Gràcies

